

THESIS

MUNICH

1963

Zur Topographie des Nervus vertebralis
bei Wiederkäuer und Fleischfresser

Edwin Howard Silverman

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

Aus dem Tieranatomischen Institut der Universität München

Vorstand: Professor Dr. H. Grau

ZUR TOPOGRAPHIE DES NERVUS VERTEBRALIS
BEI WIEDERKÄUER UND FLEISCHFRESSER

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

von

Edwin Howard Silverman

aus

New York

München 1963

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. K. Ullrich

Referent: Prof. Dr. H. Grau

Tag der Promotion: 29.4.1963

Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Material und Methodik	4
III. Befunde	26
IV. Besprechung	29
V. Zusammenfassung	31
VI. Schrifttum	32
Lebenslauf	34

I. EINLEITUNG

Der sympathische Grenzstrang wird bei allen Säugetieren frühembryonal in durchgehend segmentaler Gliederung angelegt. Während diese regelmäßige Anordnung später entlang der Brustlendenwirbelsäule erhalten bleibt, erfährt sie im Halsbereich eine erhebliche Umwandlung. Die zunächst in der Zahl der Halswirbel angelegten Ganglien verschmelzen zu drei Halsganglien, von denen das Ganglion cervicale craniale in der Gegend der Atlasflügelgrube gelegen ist. Das Ganglion cervicale mediale findet sich meist dicht vor dem kaudalen Halsganglion in Höhe des siebenten Halswirbels. Während das erste Halsganglion stets isoliert darstellbar ist, verschmilzt das letzte in der Regel mit den ersten Thoracalganglien des Grenzstranges zum Ganglion stellatum, in das nicht selten auch das Ganglion cervicale mediale mit einbezogen wird. Der Halsteil des Sympathikus folgt, verbunden mit dem Nervus vagus, der Arteria carotis communis bis vor die kraniale Brustapertur. Von dort zieht er von Arterie und Nervus vagus getrennt mit Richtung auf das erste Rippenköpfchen. Während die Ganglien des Brust-Lendenabschnittes über Rami communicantes in regelmäßig segmentaler Verbindung mit den zugehörigen Rückenmarkskernen und Spinalnerven stehen, verfügt der geschilderte Anteil des Hals-sympathikus nicht über derartige Verbindungen. Er muß deshalb als Sammelstamm präganglionärer, markhaltiger Sympathikusfasern aufgefaßt werden, die zum Teil schon im mittleren und letzten Halsganglion umgeschaltet werden können, in der Masse jedoch im Ganglion cervicale craniale auf marklose, postganglionäre Fasern umgeschaltet werden können. Diejenigen postganglionären Fasern, die den Rami communicantes grisei des Brust-Lendenbereiches entsprechen und Verbindungen zu den Spinalnerven der Halssegmente aufnehmen, finden sich zu einem eigenen Stamm vereinigt und verlaufen, ausgehend vom Ganglion stellatum, in Begleitung der Arteria und Vena vertebralis im canalis transversarius der Halswirbelsäule. Dieser Teil des Halssympathikus wird deshalb auch als Nervus vertebralis bezeichnet.

Genauere Angaben über die Topographie und eventuelle haustierartige Unterschiede liegen im Schrifttum bisher nicht vor. Nach ELLENBERGER-BAUM (1943) ist der Nervus vertebralis ein im Querfortsatzkanal gelegener

Sammelstamm von Rami communicantes zur Versorgung des zweiten bis siebenten Halsnerven. Er gibt an den Zwischenwirbellöchern je einen Zweig an den zweiten bis sechsten (siebenten) Halsnerven ab. Nach SISSON-GROSSMAN (1956) ist der Nervus vertebralis ebenfalls ein Sammelstamm von Rami communicantes zur Versorgung der Halsnerven mit Ausnahme des ersten und letzten. Der achte Halsnerv steht mit Zweigen des Ganglion stellatum direkt in Verbindung. Bei den Haustieren scheint der Nervus vertebralis in jüngerer Zeit nicht mehr Gegenstand von Untersuchungen gewesen zu sein, jedenfalls liegen keine entsprechenden Mitteilungen vor. LANGLEY (1900) beobachtete lediglich bei der Katze und DANIELOPULU und MARCO (1925) für den Hund, daß einige zervikale Nervenäste für die prävertebralen Äste und das Periost der Wirbel so in den Halssympathikus eingeflochten werden können, daß sie makroskopisch zu diesem gehörig erscheinen. SCHREIBER (1958) beobachtete bei der Präparation des Ganglion cervicale craniale beim Rind einen vom ventralen Pol des Ganglion ausgehenden Ramus communicans bipartitus in Verbindung mit dem ersten und zweiten Halsnerven. Der Zug autonomer Fasern, die von kleinsten Ganglien durchsetzt ist, wird von ihm als oberflächliche Halsganglienkette angesprochen, die derjenigen des Menschen entspricht. Eine tiefe akzessorische Halsganglienkette soll dem kranialen Abschnitt des Nervus vertebralis entsprechen. Die 1941 von WRETE beim Kaninchen durchgeführten Untersuchungen des Halssympathikus zeigen gewisse Übereinstimmungen mit den Verhältnissen beim Menschen, sind jedoch für unsere Untersuchungen beim Haustier von sehr begrenztem Wert.

Sehr viel genauer sind die Berichte über Lage und Verlauf des Nervus vertebralis beim Menschen. Während auch hier lange Zeit der Nervus vertebralis als einfacher Sammelstamm postganglionärer Fasern in der genannten Weise aufgefaßt wurde, zeigen neuere Mitteilungen erhebliche Abweichungen. Nach BRAUS-ELZE (1960) erhalten die ersten drei Halsnerven ihre sympathischen Fasern über das Ganglion cervicale craniale, der vierte bis achte erst weiter abwärts über das mittlere beziehungsweise kaudale Halsganglion jeweils durch einen oberflächlichen und tiefen Zweig. Dabei liegt der oberflächliche auf der Vorderfläche des Musculus longus colli. Die tiefen Zweige durchsetzen den Muskel, dringen in den Querfortsatzkanal der Halswirbel ein und erreichen hier die dorsal von der Arteria vertebralis schräg vorüberziehenden Spinalnerven. Dabei erreicht der oberste nach Durchbohren des Musculus longus colli den Querfortsatzkanal zwischen dem vierten und fünften Halswirbel und teilt sich in einen

zu C 4 aufsteigenden und zu C 5 absteigenden Zweig. Der nächste entspringt aus dem Ganglion cervicale caudale und zieht mit der Arteria vertebralis durch das Querfortsatzloch des sechsten Halswirbels aufwärts zu C 7 und C 6. Die unteren Rami communicantes profundi verlaufen hinter dem Hals der Rippe. Diese Zweige scheinen in besonderer Beziehung zur Arteria vertebralis zu stehen. Tritt die Arterie erst in das Querfortsatzloch des fünften Halswirbels ein, so reicht auch der Nervus vertebralis bis zum fünften Nerven. Zieht die Arteria intercostalis suprema nach Art einer Arteria vertebralis thoracica nicht vor, sondern hinter der Rippe durch das Foramen costotransversarium, so zieht auch ein dem Nervus vertebralis entsprechender Stamm gemeinsam mit ihr abwärts zu C 8 bis Th 3. Nach CLARA (1959) erfolgt die Zuführung sympathischer Fasern zu den Halsnerven über sogenannte Rami communicantes grisei bipartiti (WRETE, 1934). Der Ramus communicans griseus bipartitus, der vom Ganglion cervicale caudale abgeht, dem Wurzelteil der Arteria vertebralis auf der kaudalen Seite folgt und seine Zweige zum siebenten und sechsten Halsnerven schickt, entspricht allein dem Nervus vertebralis, der demnach entgegen der bisherigen Annahme nicht aus Rami communicantes mehrerer Segmente besteht. Der erste Ramus communicans bipartitus tritt zwischen dem vierten und fünften Halswirbel in das Foramen costotransversarium ein und teilt sich in einen zu C 5 ziehenden und einen zu C 4 aufsteigenden Zweig. Der nächste Ast verbindet sich mit C 6 und C 5. Nach CLARA (1959) bestehen die besonderen Beziehungen zwischen Rami communicantes bipartiti und Arteria vertebralis in der nach BRAUS-ELZE bereits mitgeteilten Weise.

Die mitgeteilten neueren Erkenntnisse über den Halsteil des Sympathikus beim Menschen und das Fehlen vergleichend-anatomischer Mitteilungen über entsprechende Untersuchungen bei unseren Haustieren geben Veranlassung, die anatomische Situation des Nervus vertebralis bei den Haus- säugetieren erneut zu untersuchen, wobei insbesondere eventuelle tier- artliche Unterschiede zu beachten sind. Dabei sollen zunächst makros- kopisch präparierte Vergleichsuntersuchungen bei Wiederkäuer und Fleisch- fresser durchgeführt werden.

II. MATERIAL UND METHODIK

Die Beobachtungen wurden an insgesamt 40 Tieren durchgeführt: 8 Rinder (geburtsreife Föten), 9 erwachsene Schafe, 12 Hunde verschiedener Rassen und 11 Katzen. Das Untersuchungsmaterial konnte verhältnismäßig gering gehalten werden, weil sich innerhalb einer Tierart keinerlei Abweichungen ergaben und somit auch bei Vermehrung des Untersuchungsmaterials mit bemerkenswerten Variationen nicht zu rechnen war. Die Präparationen wurden teilweise unter Zuhilfenahme einer Lupe entweder an frischen Leichen oder nach Entblutung und kurzer Anfixierung mit 10 %igem Formalin durchgeführt. Nach Entfernung der Haut von der Höhe des Occiput bis zur seitlichen Bauchwand wurde die Vorderextremität unter Schonung des Plexus brachialis abgesetzt. Nachdem sich die Präparation, vom Plexus brachialis ausgehend, als absolut erfolglos erwiesen hatte, wurde in allen weiteren Fällen nach Absetzen der Extremität gleich die ganze seitliche Brustwand so weit abgetragen, daß der sympathische Grenzstrang in seinem Brustabschnitt vollständig dargestellt und insbesondere die Faserabgänge des Ganglion stellatum von dort aus unmittelbar verfolgt werden konnten. Im Halsbereich mußte regelmäßig unter vorsichtiger Verwendung von Knochenzange und Meißel der Querfortsatzkanal eröffnet werden. Gelegentlich war es notwendig, auch die Wirbelbögen abzutragen. Das besondere Augenmerk während der Präparation war stets auf etwaige Verbindungen zwischen dem in Begleitung der Arteria carotis communis verlaufenden Sympathikusstamm und den im Querfortsatzkanal verlaufenden sympathischen Fasern beziehungsweise den segmentalen Halsnerven gerichtet. Die Feinheit der darzustellenden Faserzüge machte immer wieder histologische Kontrollen der präparierten Strukturen notwendig. Diese wurden entweder an Nativschnitten nach Färbung mit Ehrlichs saurem Hämatoxylin oder nach Schnelleinbettung an Hämalaun-Eosin gefärbten Schnitten durchgeführt. Bei zweifelhaften Resultaten wurde auf die Verwendung des gesamten Präparates verzichtet und damit nur solche Befunde für die vorliegende Arbeit herangezogen, die eindeutig erschienen. Die ermittelten Befunde wurden in schematischen Zeichnungen festgelegt.

Erklärung der Abkürzungen:

AV	=	Arteria vertebralis
GCC	=	Ganglion cervicale craniale
GCM	=	Ganglion cervicale medium
GST	=	Ganglion stellatum (cervico-thoracicum)
C 1, C 5 usw.	=	Spinalnerven

III. BEFUNDE

Das Ganglion stellatum (cervico-thoracicum) lag bei allen untersuchten Tieren ventral am Musculus longus colli in der Höhe des ersten Rippenköpfchens, medial der ersten Rippe, im Winkel zwischen Truncus costocervicalis und Vena intercostalis suprema, rechts an der Trachea, links entsprechend etwas oberhalb des Oesophagus. In der Größe schwankt es, in Abhängigkeit von der Größe des untersuchten Tieres, von halber Reiskorngröße bis zu mehreren Millimetern Durchmesser. Das Ganglion cervicale caudale ist stets mit hineinverschmolzen. Ein isolierbares mittleres Halsganglion war bei den untersuchten Wiederkäuern und beim Hund stets nachweisbar, bei den Rinderföten oft makroskopisch gerade noch deutlich. Bei den untersuchten Katzen gelingt der Nachweis nur histologisch, so daß zunächst der Eindruck entsteht, als sei hier auch das Ganglion cervicale mediale mit in das Stellatum einbezogen. Der aus dem kranialen Pol des Ganglion stellatum entspringende Sammelstamm präganglionärer Fasern verläuft in allen Fällen in schräg kranioventraler Richtung zur Arteria carotis communis, die er wenige Zentimeter vor dem Brusteingang erreicht. Von dort aus verläuft er in der bekannten Weise gemeinsam mit dem Vagusstamm an der dorsomedialen Seite der Arterie kopfwärts und endet in einem stets deutlichen Ganglion cervicale craniale mehr oder minder dicht hinter dem Foramen lacerum beziehungsweise jugulare. Trotz sorgfältigster Präparationstechnik und regelmäßiger histologischer Kontrolle waren aus diesem Nervenstamm austretende Faserzüge, die für eine Zuordnung zu den segmentalen Halsnerven in Frage kämen, nach Verlassen des Ganglion stellatum niemals eindeutig nachweisbar. Während dieser Nervenstamm des Halssympathikus zwischen dem oberen und mittleren Halsganglion stets einen einheitlichen Strang bildet, erscheint die bei kleinen Tieren meist nur wenige Millimeter lange Strecke zwischen dem mittleren und unteren Halsganglion (beziehungsweise cervico-thoracicum) in den meisten Fällen so zweigeteilt, daß seine beiden Zweige die Arteria subclavia lateral und medial überqueren, so daß eine Ansa subclavia gebildet wird. In allen untersuchten Fällen waren Faserzüge von häufig schon an ihrem Ursprung äußerster Feinheit, die als postganglionäre Rami communicantes anzusprechen sind, ausschließlich vom Ganglion cervico-thoracicum ausgehend zu beobachten.

Beim Rind verläßt ein (beim geburtsreifen Fötus etwa stecknadelstarker) Strang das Ganglion stellatum an dessen dorsaler oder kraniodorsaler Seite und zieht steil aufsteigend zum achten Halsnerven, in den er sich unmittelbar nach dessen Austritt aus dem Wirbelkanal einsenkt. Kurz vorher gibt er in der Regel einen feinen Zweig an den ersten Brustnerven ab. Dicht kranial vor diesem genannten Ast, der demnach als Ramus communicans griseus bipartitus für C 8 und Th 1 bezeichnet werden muß, verläßt ein etwas stärkerer Strang das Ganglion und zieht mit kraniodorsal gerichtetem Verlauf zum Foramen intervertebrale zwischen dem sechsten und siebenten Halswirbel, wo er einen feinen Zweig an den austretenden siebenten Halsnerven abgibt und selbst gemeinsam mit der Arteria und Vena vertebralis in den Querfortsatzkanal eintritt. Häufig geht dieser Stamm gemeinsam mit dem vorgenannten aus dem Ganglion hervor und trennt sich erst kurz vor Erreichen des achten Halsnerven von ihm. Dieser Nervenstamm kann entlang der Arteria vertebralis bis in Höhe der Austrittsstelle des zweiten Halsnerven verfolgt werden. Er gibt dabei regelmäßig feinste Zweige in verschiedener Anzahl an die jeweils schräg vorüberziehenden Halsnerven ab. Diese meist nur fadendünnen Faserbündel treten in der Zahl von 2 bis 3, oft auch nur 1 von kaudal her in den Halsnerven ein. Ein rückläufiger feinsten Zweig, meist nur in der Einzahl vorkommend, tritt von kranial her in den gleichen Halsnerven ein. Auf die angegebene Weise erhält mit Ausnahme des ersten jeder Halsnerv mindestens zwei Zweige von postganglionären Sympathikusfasern. In allen untersuchten Fällen endete der im Querfortsatzkanal verlaufende Nervenstamm mit einem letzten an C 2 abgegebenen Zweig. Damit erhält der zweite Halsnerv nach unseren Beobachtungen nur wenige postganglionär sympathische Fasern von kaudal her. An der von hier aus nach kranial in den Wirbelkanal eintretenden Arteria vertebralis konnten entsprechende Nervenzweige nicht mehr festgestellt werden. Die anschließende vom oberen Halsganglion ausgehende Präparation hat trotz vielfacher Bemühungen einen Nachweis von sympathischen Zweigen für den ersten (oder ersten und zweiten) Halsnerven nicht erbracht. Die Frage nach der Versorgung des ersten und zweiten Halsnerven mit postganglionär sympathischen Fasern kann deshalb nach den vorliegenden Untersuchungen nicht beantwortet werden.

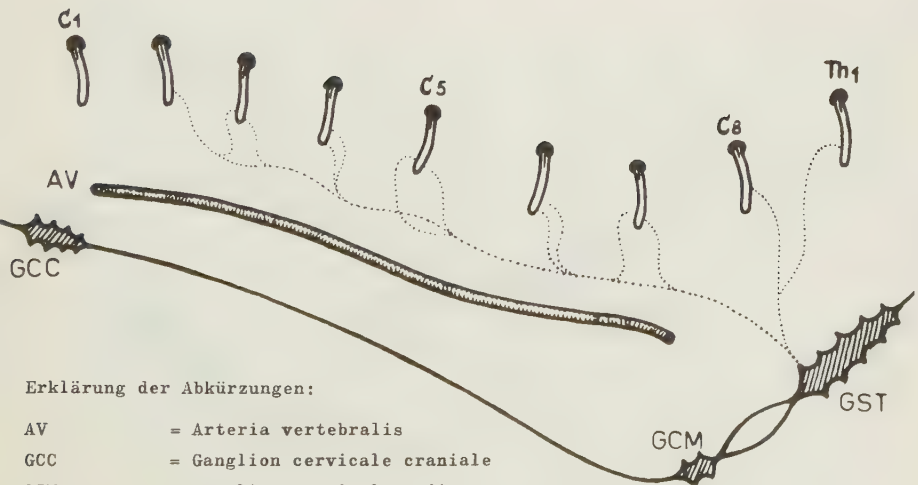
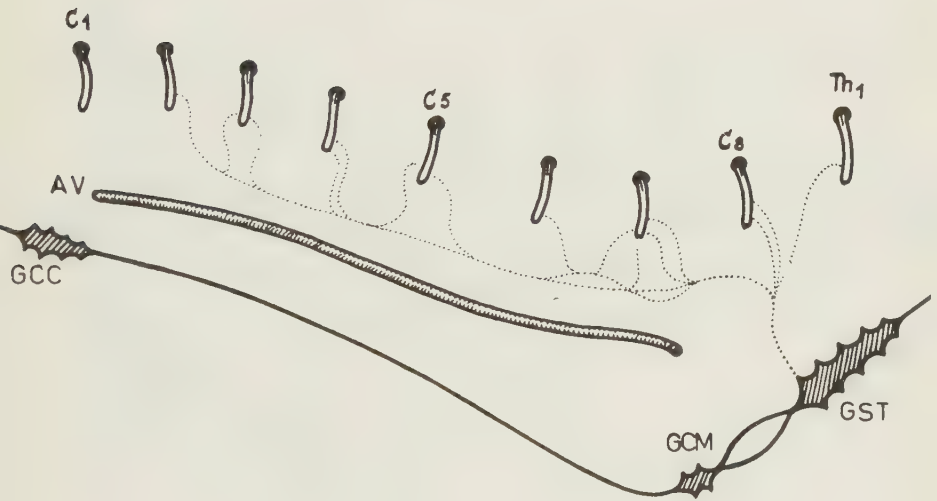
Die beim Schaf beobachteten Verhältnisse stimmen im wesentlichen mit den für das Rind beschriebenen überein. Die postganglionär sympathische Versorgung von C 8 und Th 1 erfolgt jedoch stets über einen selbständig aus dem Ganglion stellatum hervorgehenden Ramus communicans bipartitus.

Der zum Anfang des Querfortsatzkanals am kaudalen Rand des sechsten Halswirbels aufsteigende Zweig ist nicht selten zweigeteilt, wobei sich jedoch beide Zweige kurz vor ihrem Eintritt zwischen Musculus intertransversarius und Musculus longus colli zu einem einheitlichen Stamm vereinigen. Auch beim Schaf endet der die Arteria vertebralis im Querfortsatzkanal begleitende Nervenstamm mit einem letzten feinen Zweig von kaudal her an der Austrittsstelle des zweiten Halsnerven. Eine Versorgung von C 1 (und C 2) war präparatorisch hier ebenfalls nicht nachweisbar.

Beim Hund verläßt ein stets einheitlicher Nervenstamm das Ganglion stellatum an dessen kraniodorsalem Rand und zieht aufsteigend zur Austrittsstelle des achten Halsnerven, vor dessen Erreichen er einen zweigeteilten Zweig zu C 8 und Th 1 abgibt. In seinem weiteren Verlauf gibt er kurze Zweige an den siebenten Halsnerven ab, tritt am sechsten Halswirbel in den Querfortsatzkanal ein und endet mit einem feinen Zweig am sechsten Halsnerven. Der weitere Verlauf der Arteria vertebralis im Querfortsatzkanal läßt einen entsprechenden Nervenstamm in seiner Begleitung makroskopisch nicht mehr erkennen. Die in allen Fällen durchgeführte histologische Kontrolle des gesamten Inhaltes des Canalis transversarius hat im Bereich zwischen C 1 und C 5 wohl immer wieder feine sympathische Faserflechte nachweisen lassen, die jedoch aufgrund ihrer periadventitiellen Lage und ihrer Feinstruktur als perivaskuläre Plexus angesprochen werden mußten. Ein Sammelstamm von einer zur sympathischen Versorgung der ersten fünf oder wenigstens des dritten bis fünften Halsnerven notwendigen Stärke war auch histologisch nicht nachweisbar. Die Präparation vom Ganglion cervicale craniale aus ließ immer wieder feinste Zweige für den oberen Halsbereich erkennen, sie waren jedoch stets in enger Beziehung zu den Blutgefäßen für die Muskulatur der Halswirbelsäule, in der sie nicht weiter zu verfolgen waren.

Die bei der Katze aufgefundenen Verhältnisse stimmen mit denjenigen des Hundes vollständig überein. Lediglich die postganglionär sympathische Versorgung für C 8 und Th 1 kann hier ähnlich wie beim Rind gelegentlich über einen selbständig aus dem Ganglion stellatum hervorgehenden Ramus communicans bipartitus erfolgen.

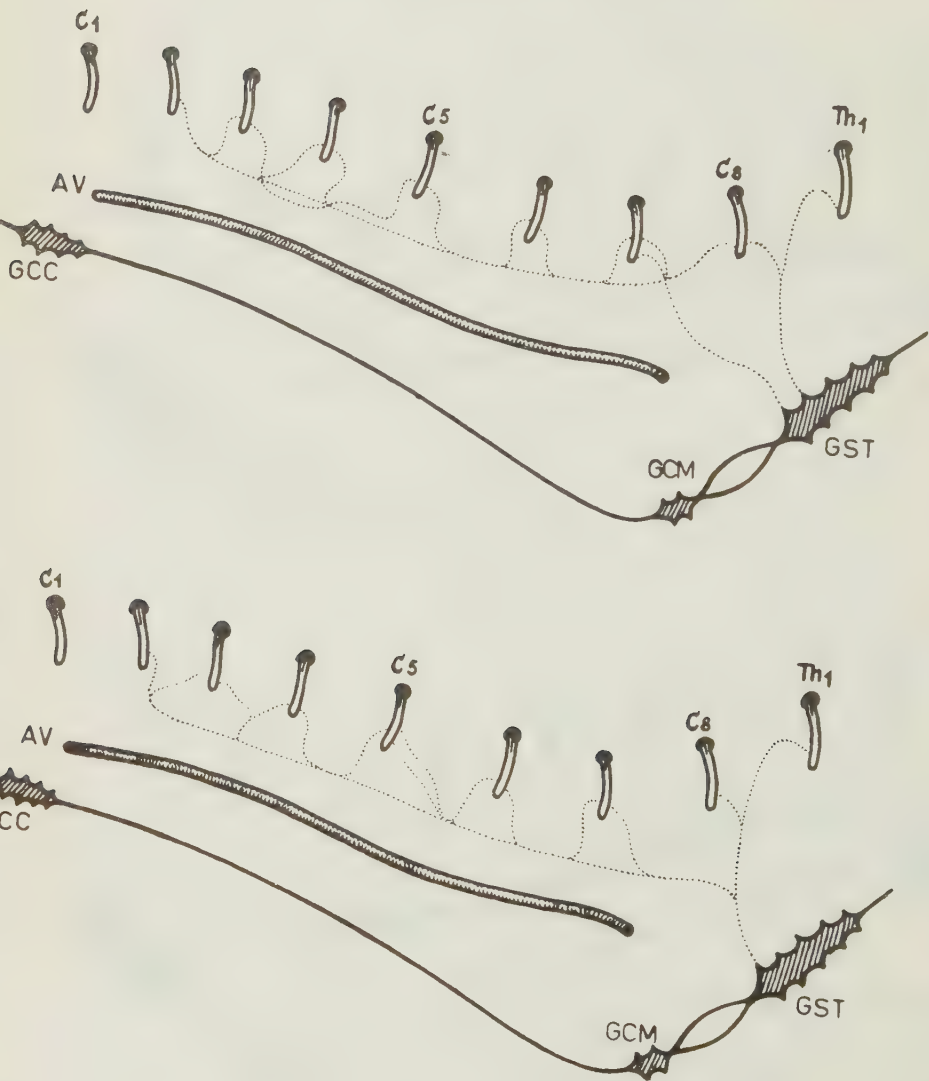
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Rindes



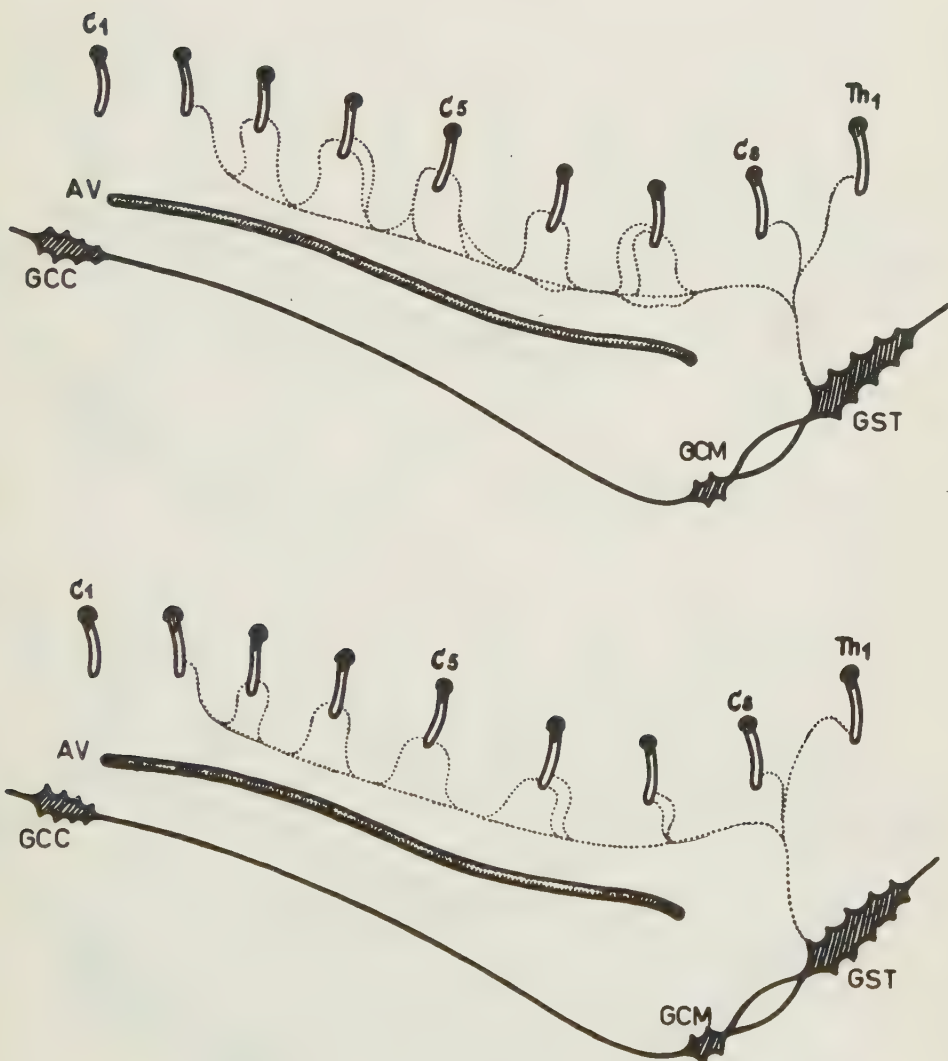
Erklärung der Abkürzungen:

- AV = Arteria vertebralis
GCC = Ganglion cervicale craniale
GCM = Ganglion cervicale medium
GST = Ganglion stellatum (cervico-thoracicum)
C 1, C 5 usw. = Spinalnerven

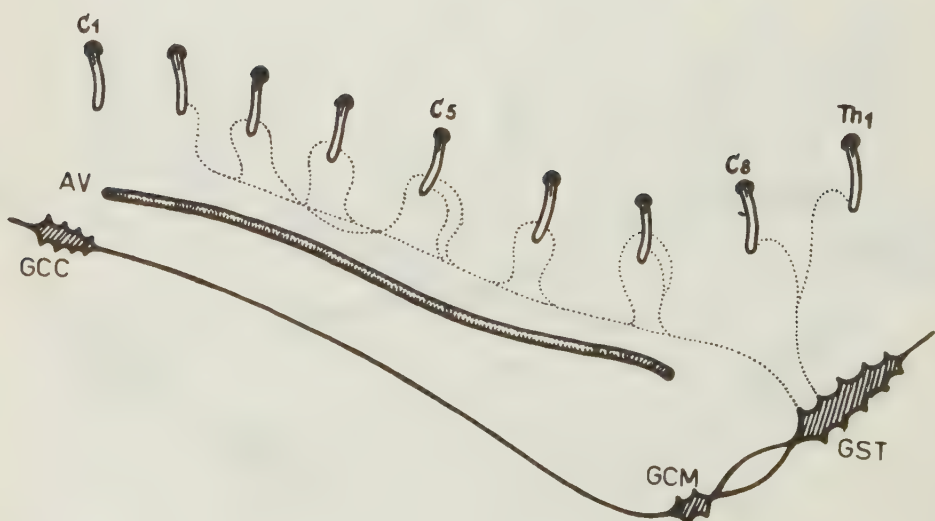
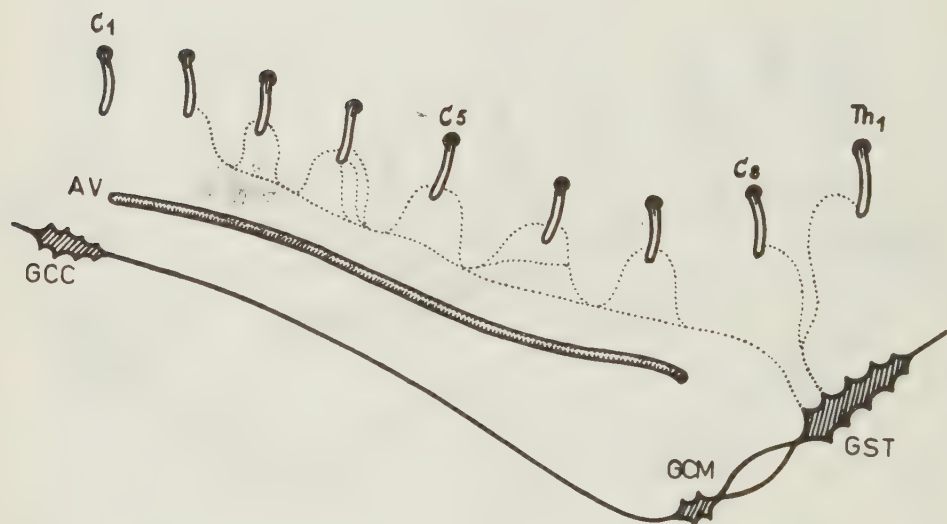
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Rindes



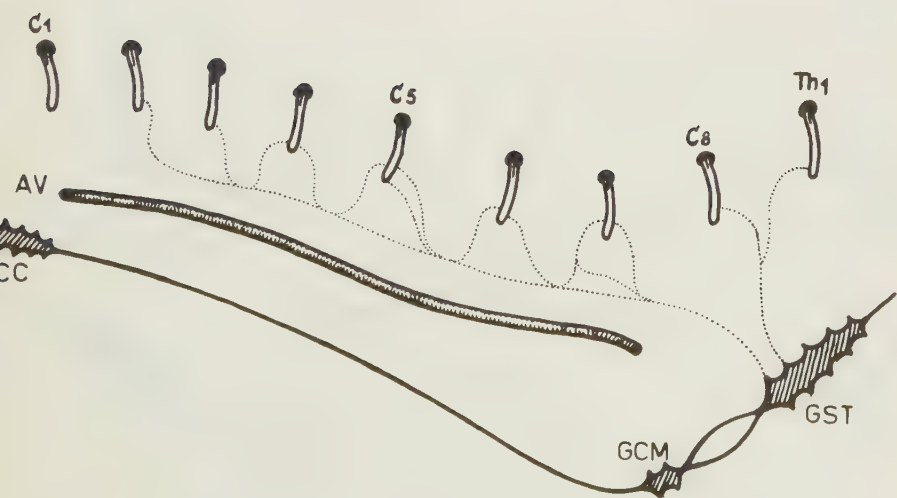
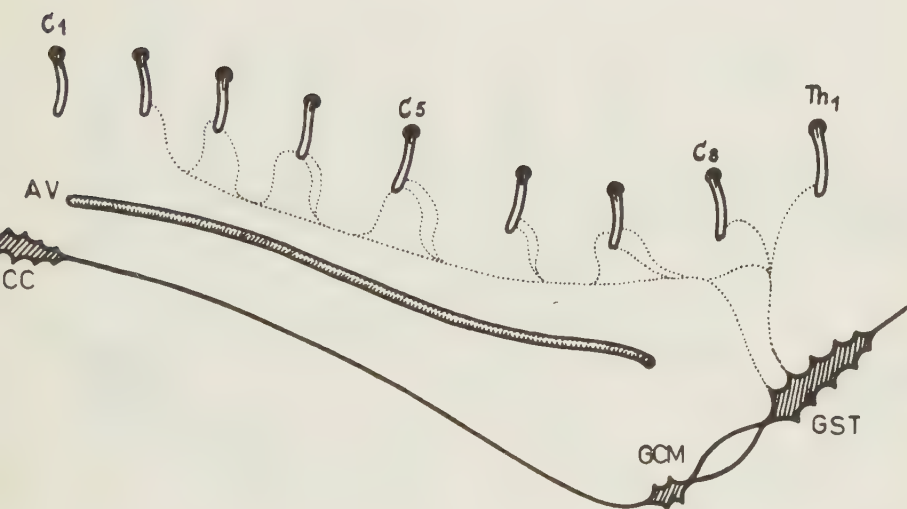
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Rindes



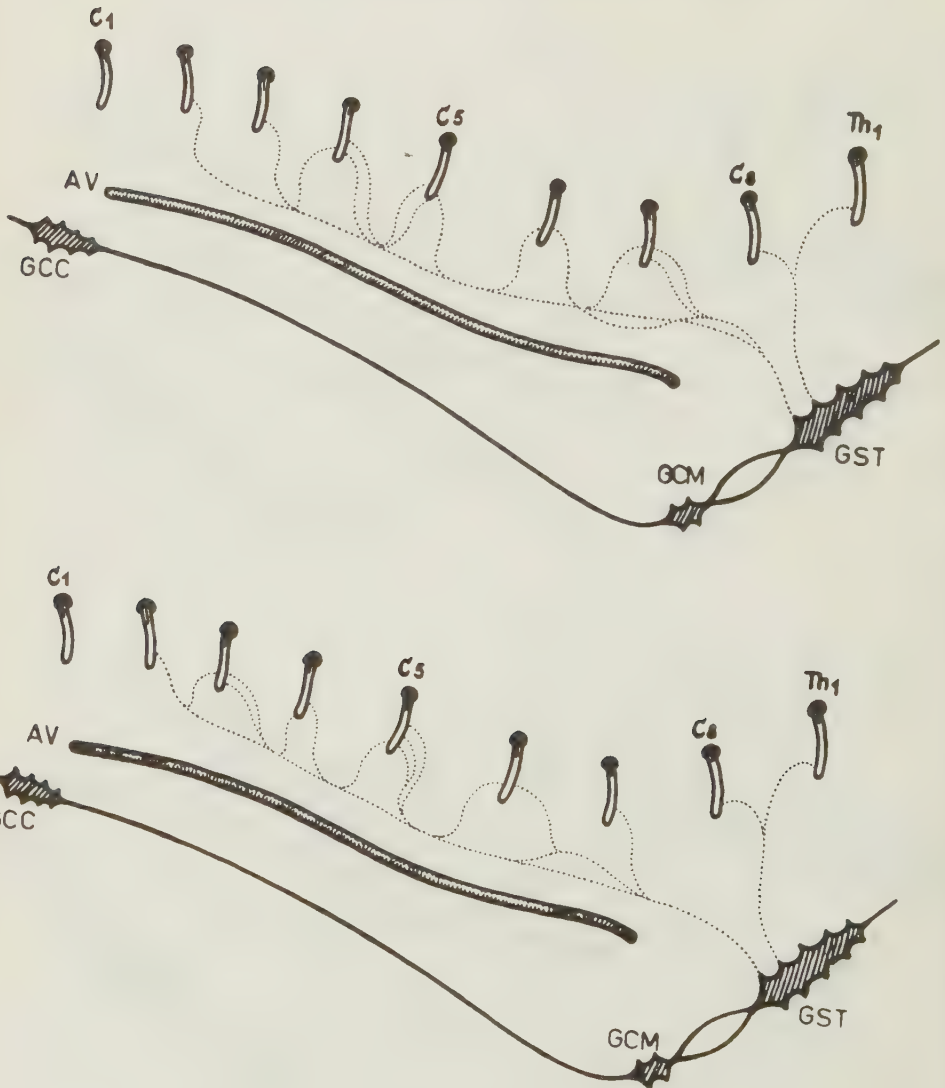
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Rindes



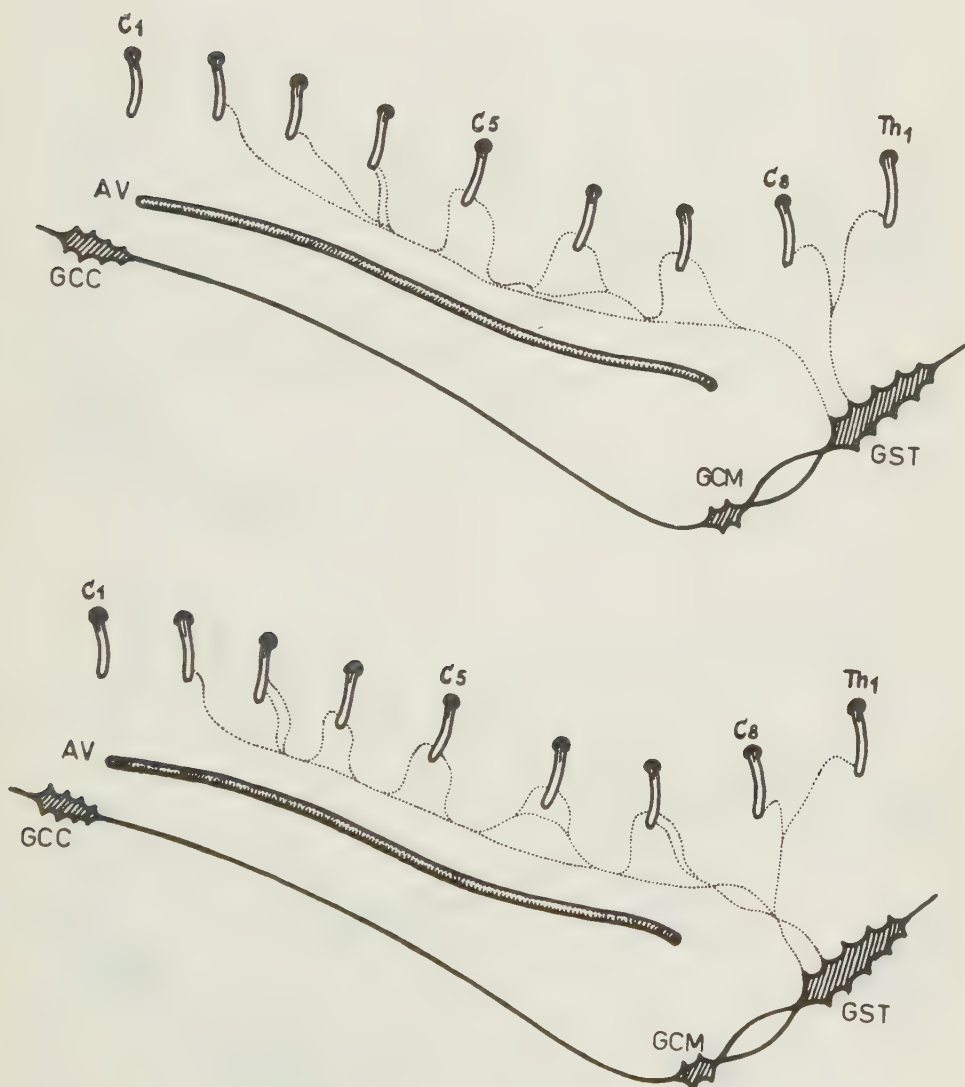
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Schafes



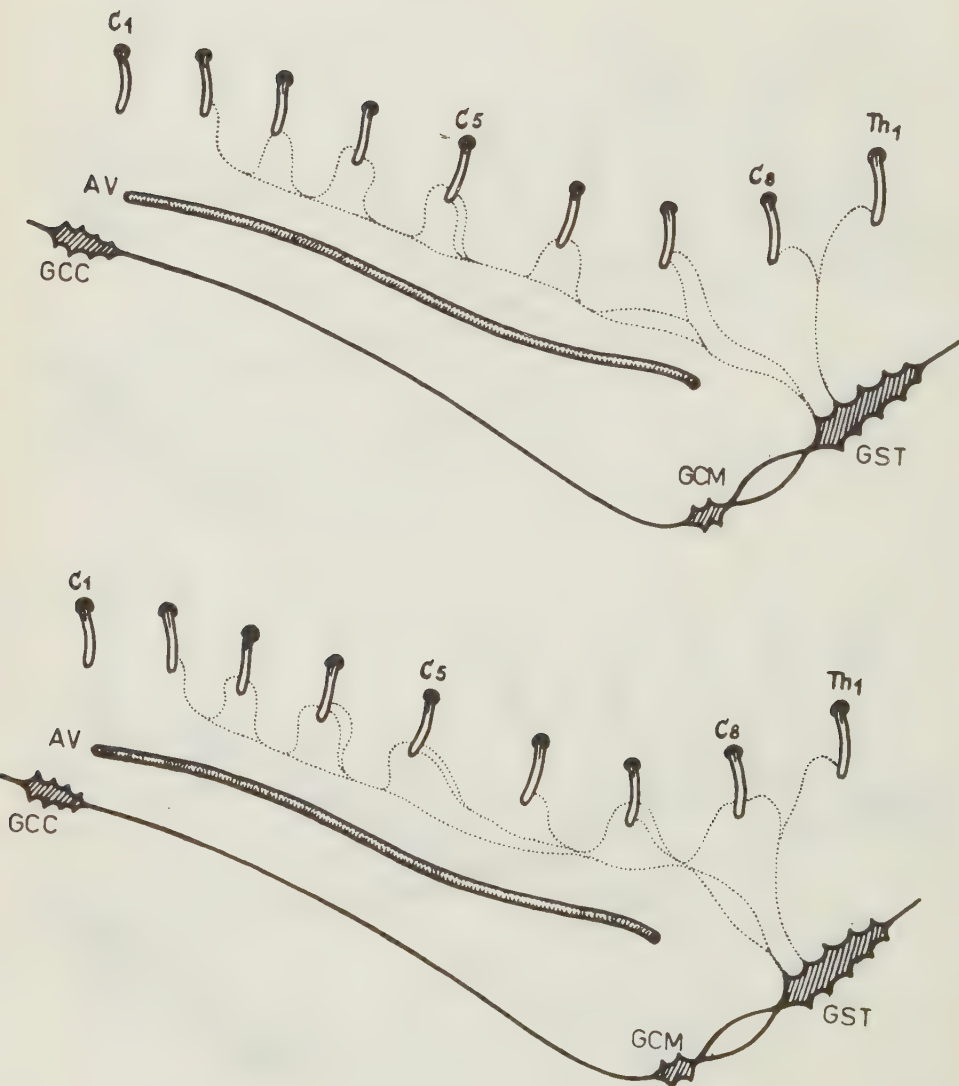
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Schafes



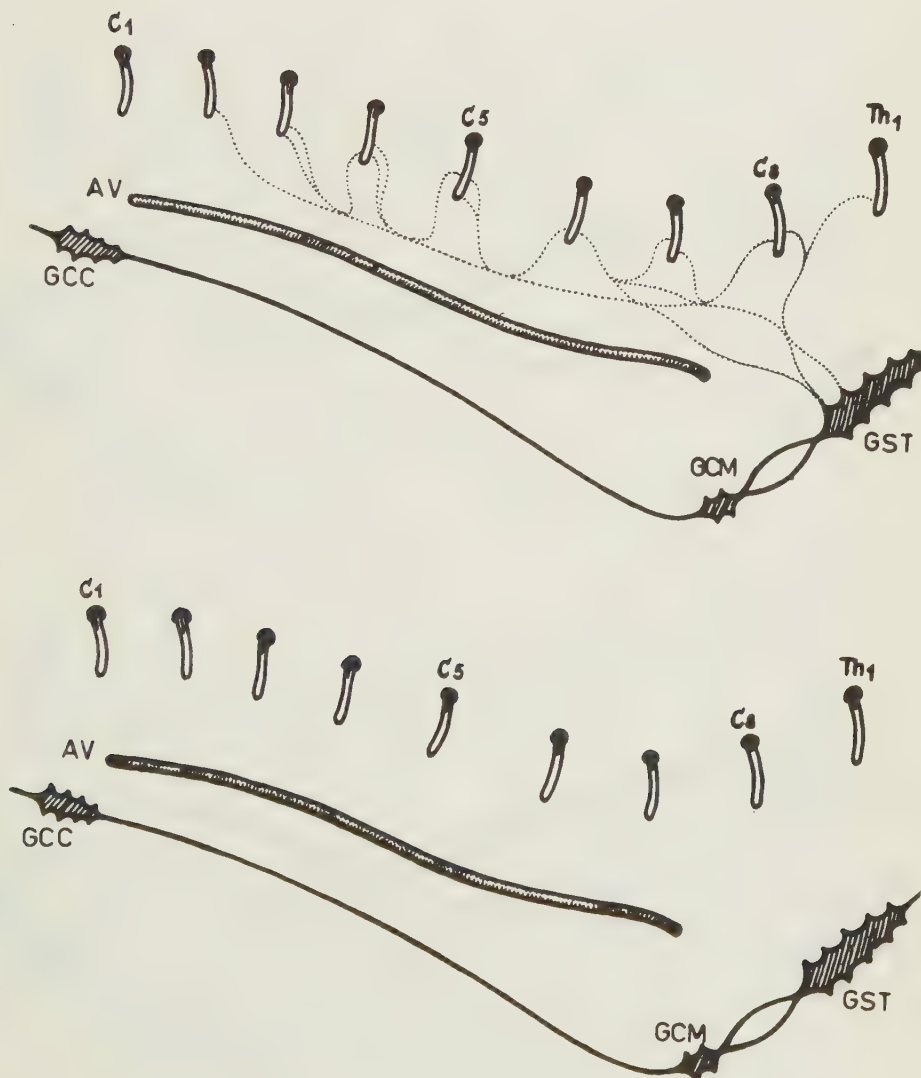
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Schafes



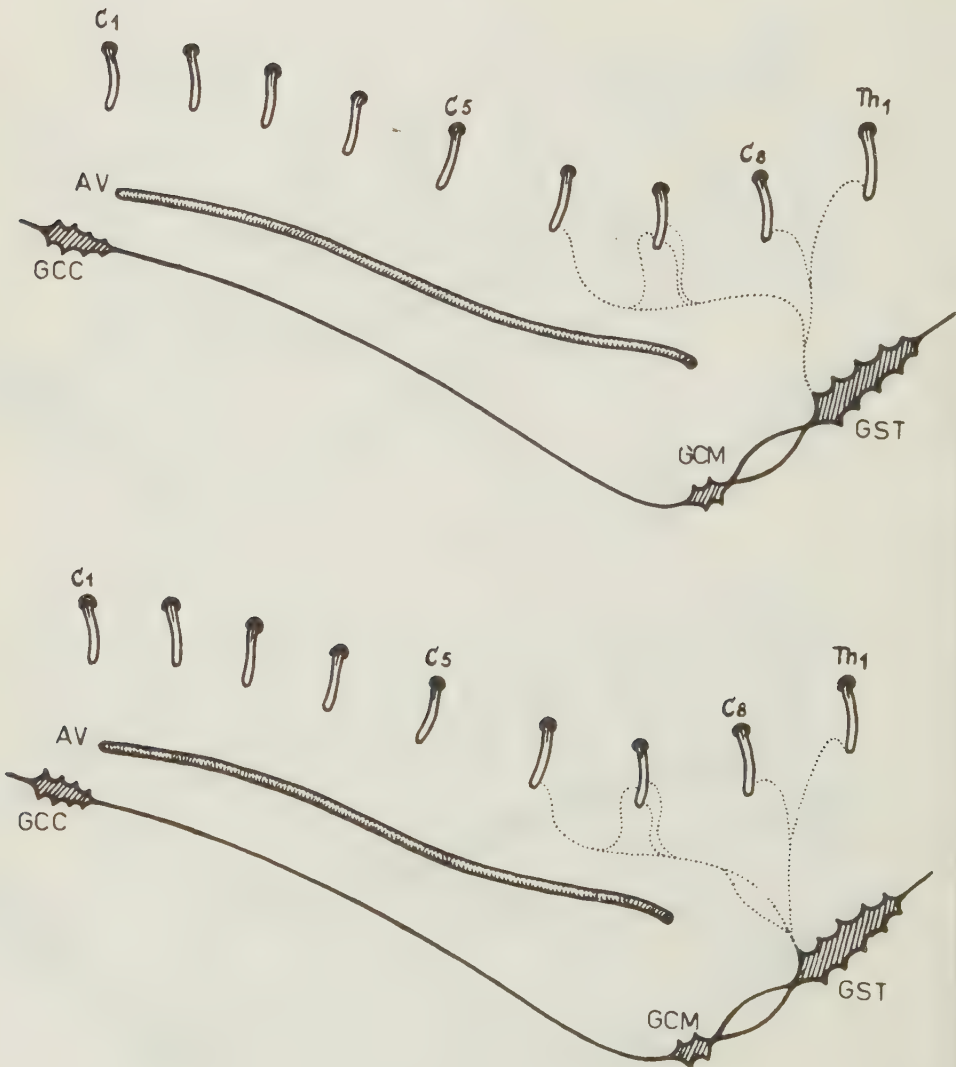
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Schafes



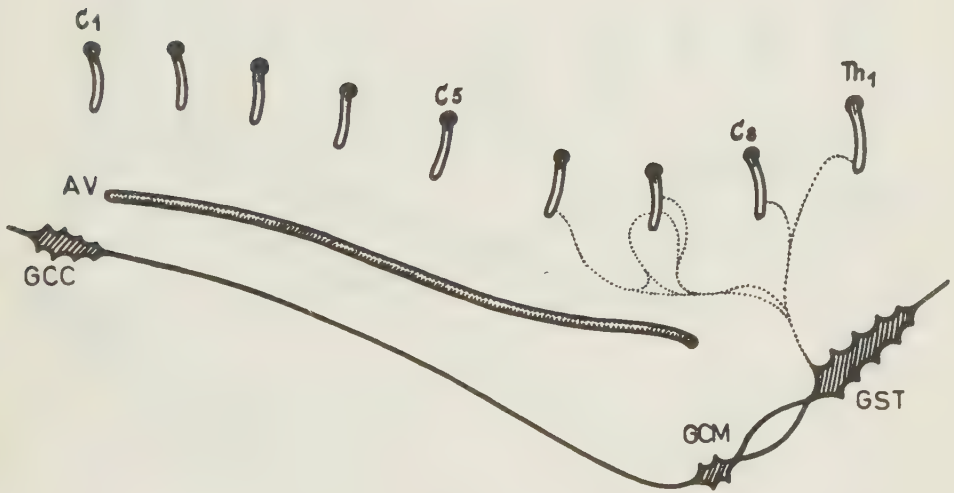
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Schafes



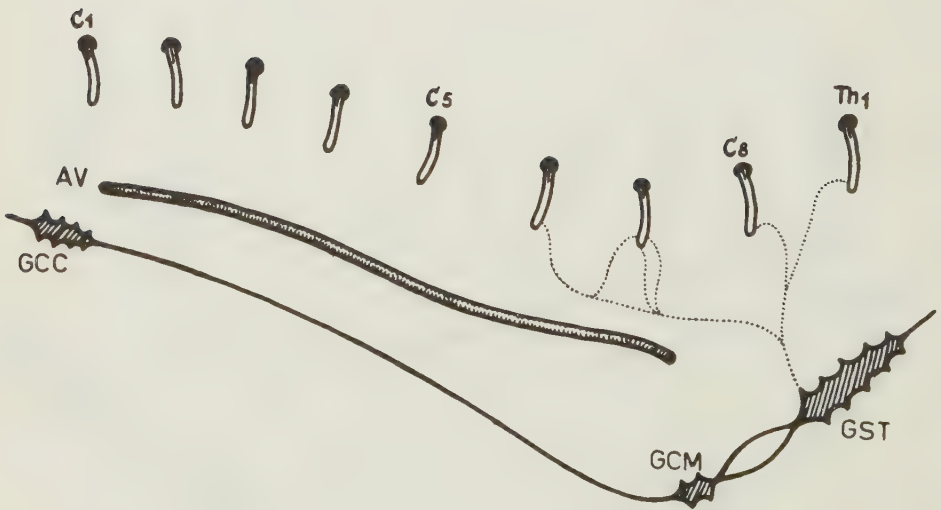
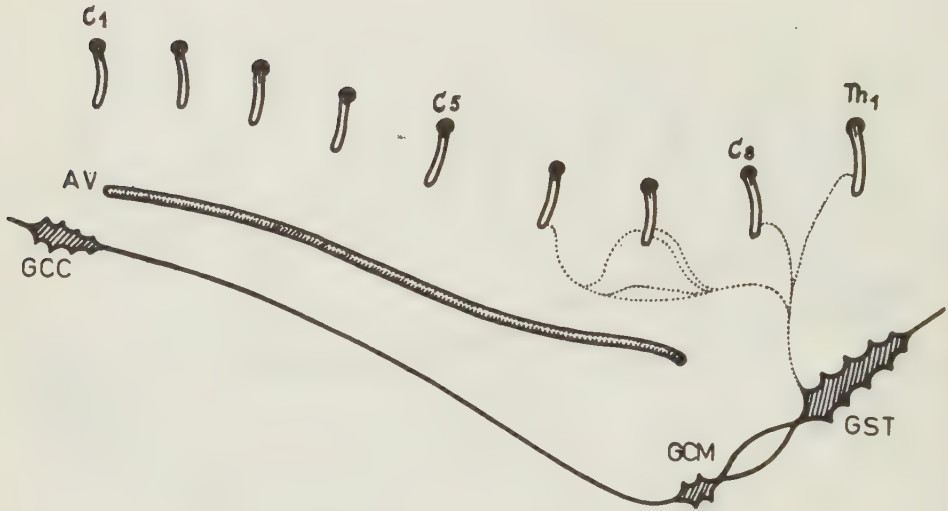
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Hundes



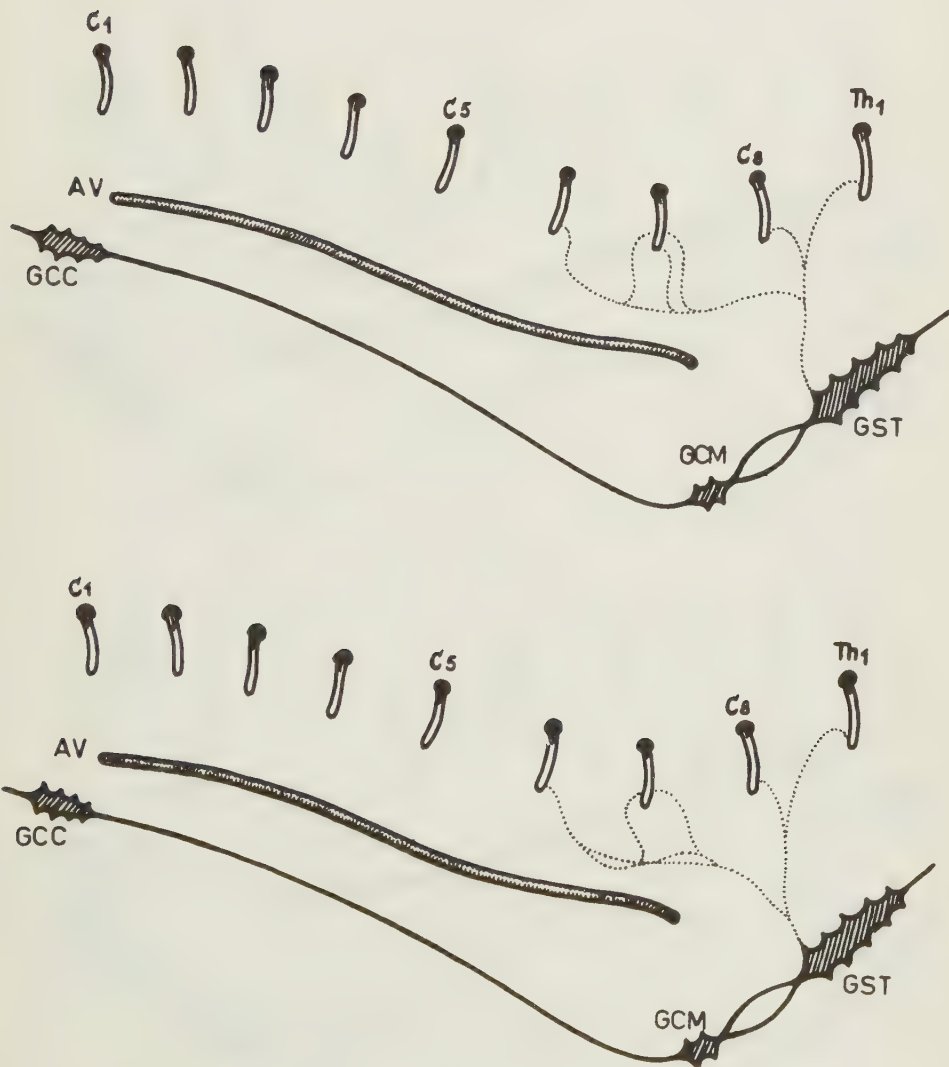
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Hundes



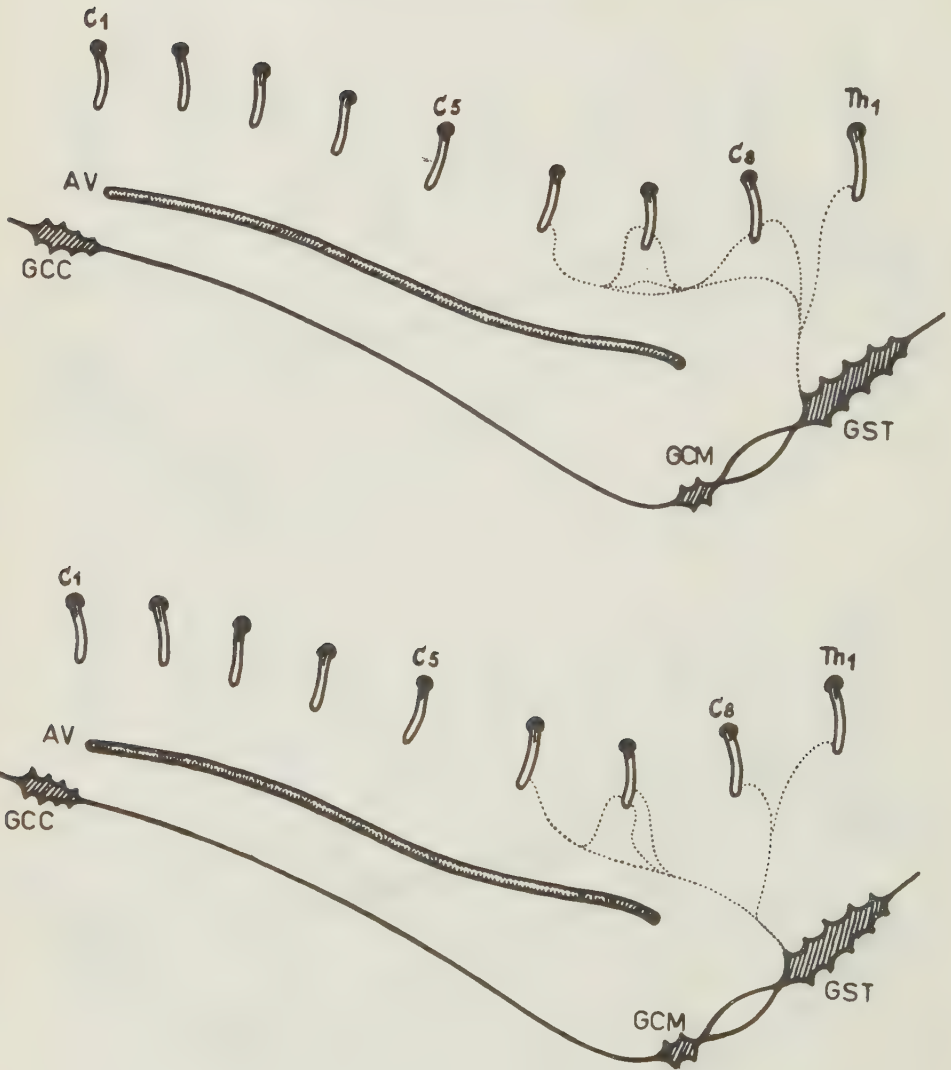
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Hundes



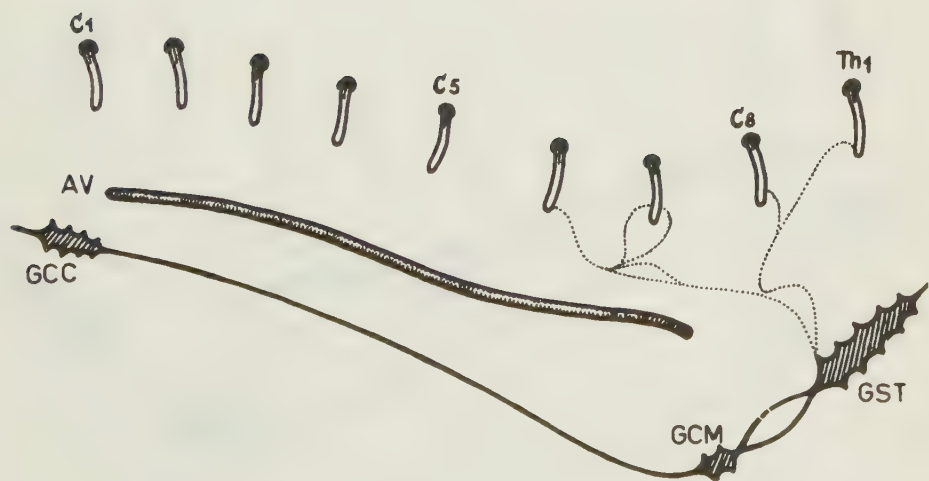
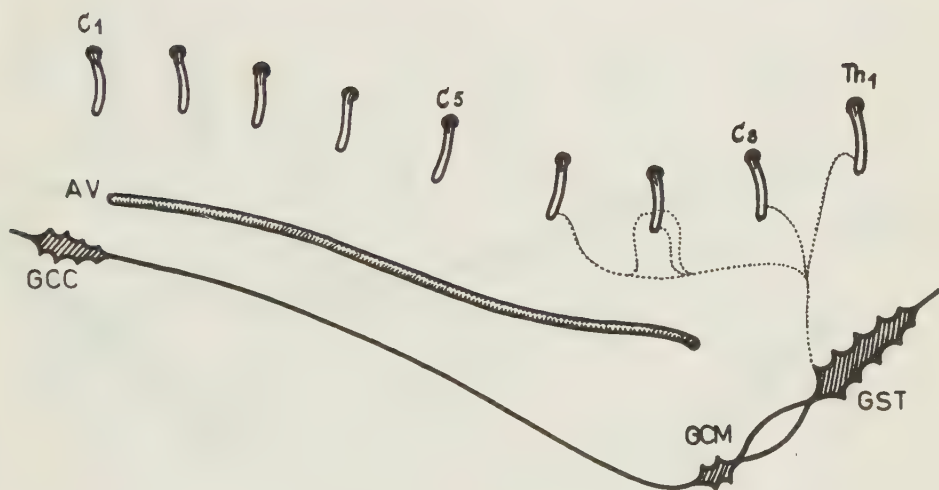
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Hundes



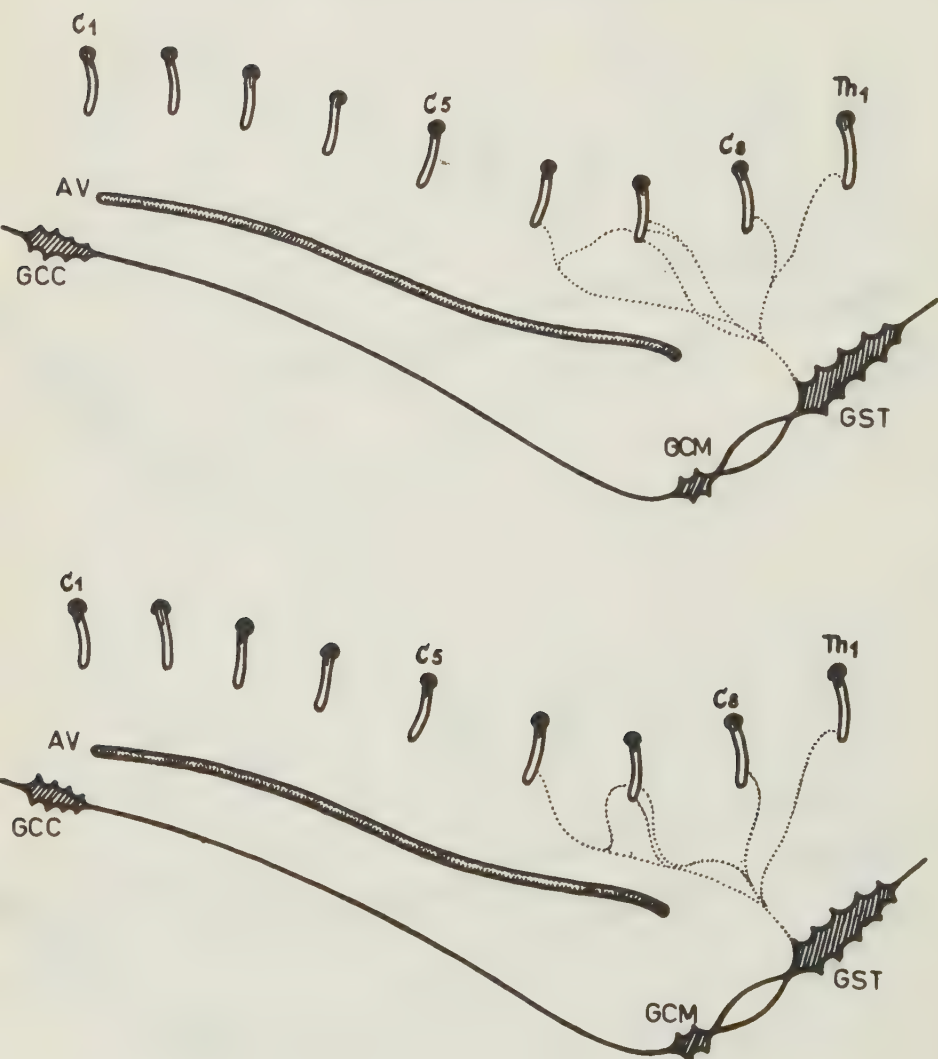
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Hundes



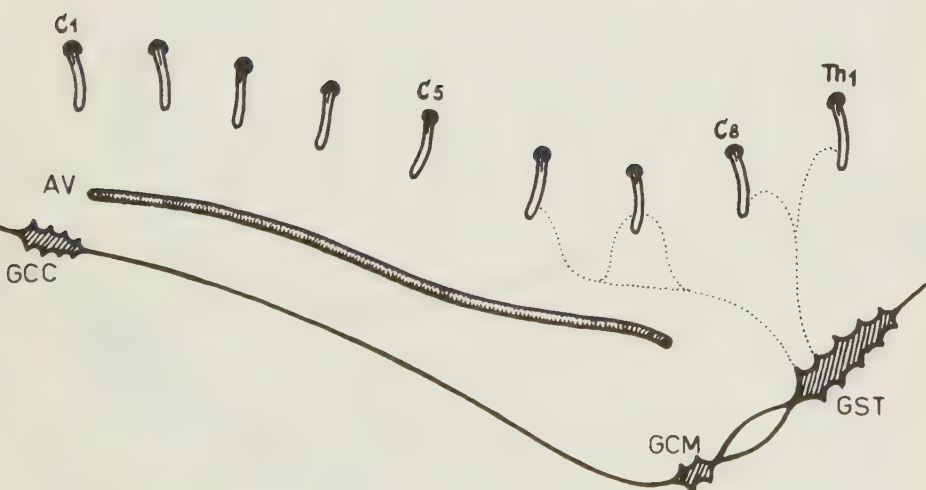
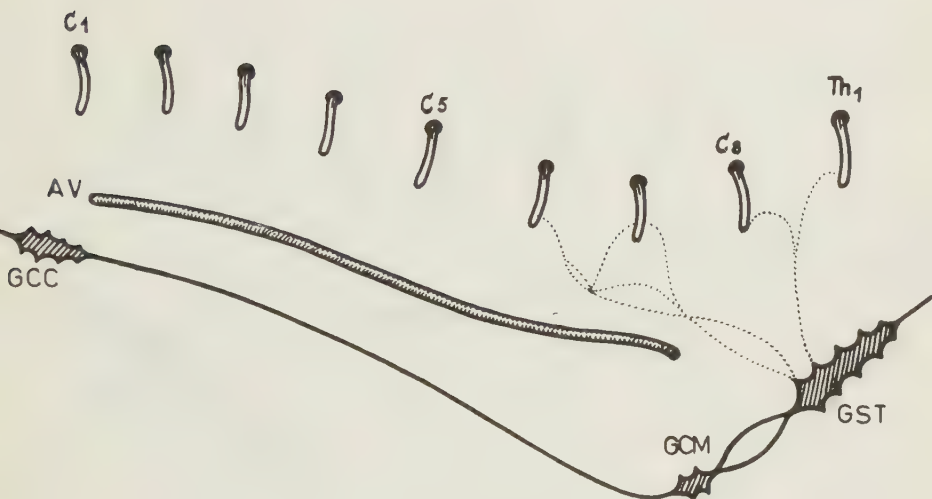
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich des Hundes



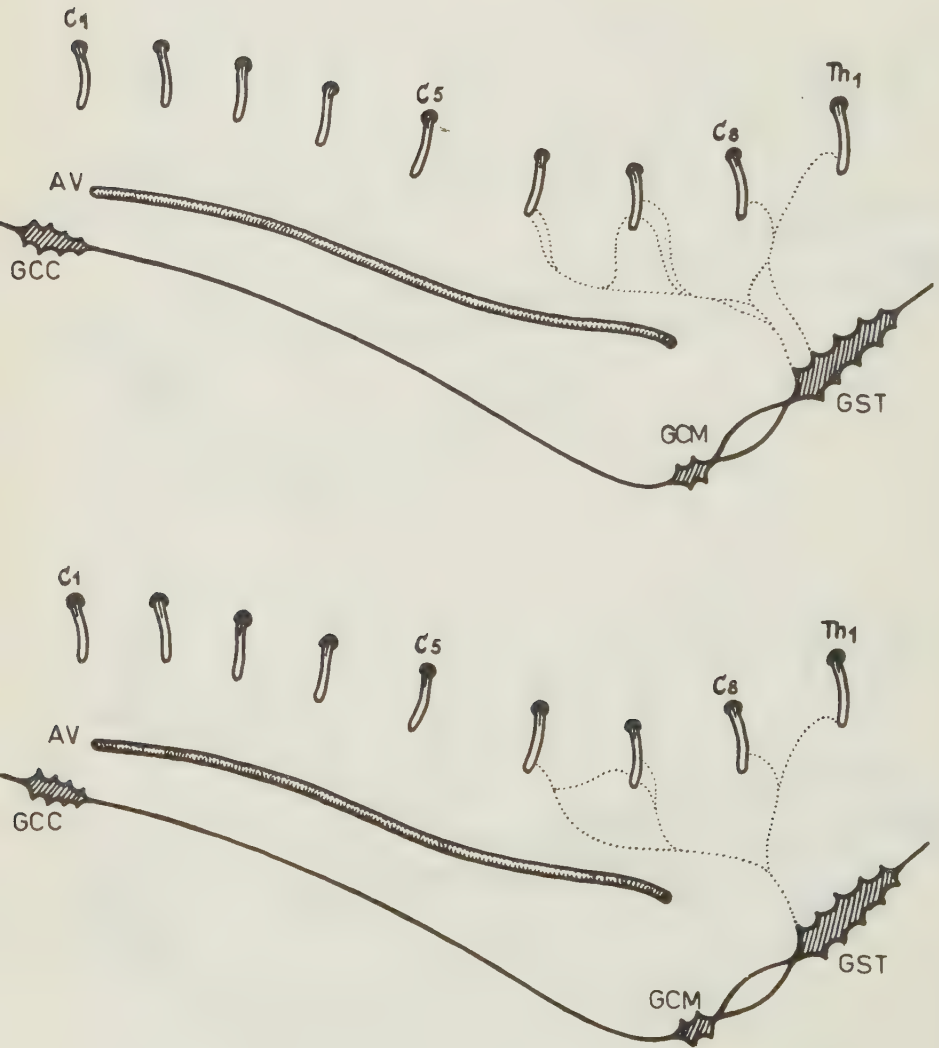
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich der Katze



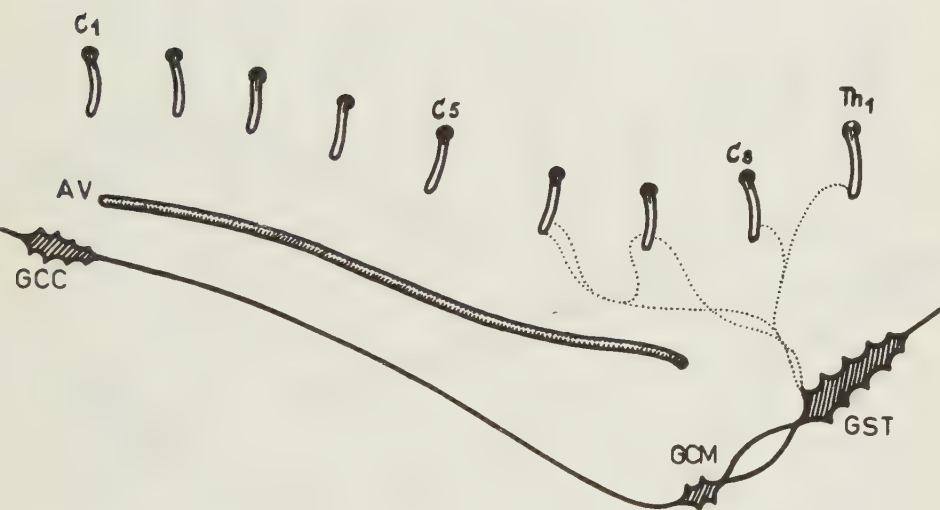
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich der Katze



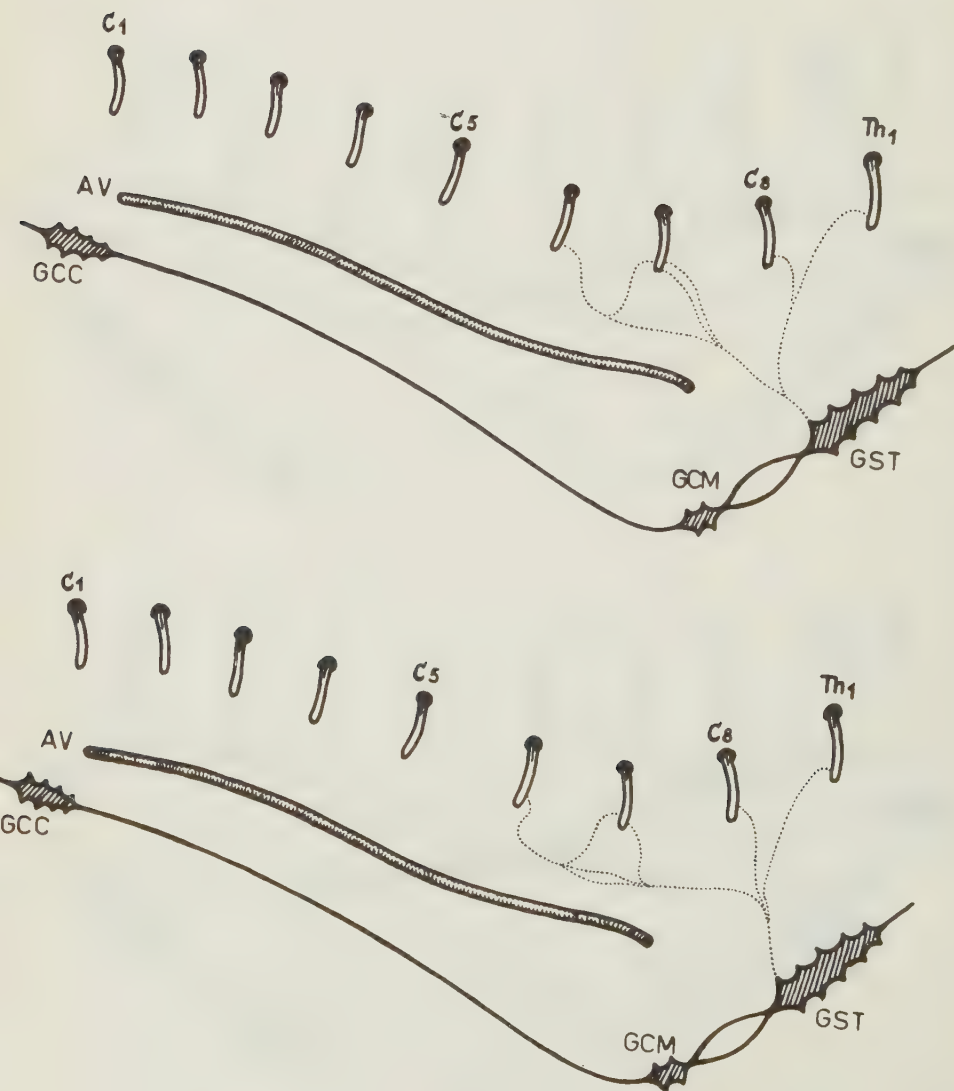
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich der Katze



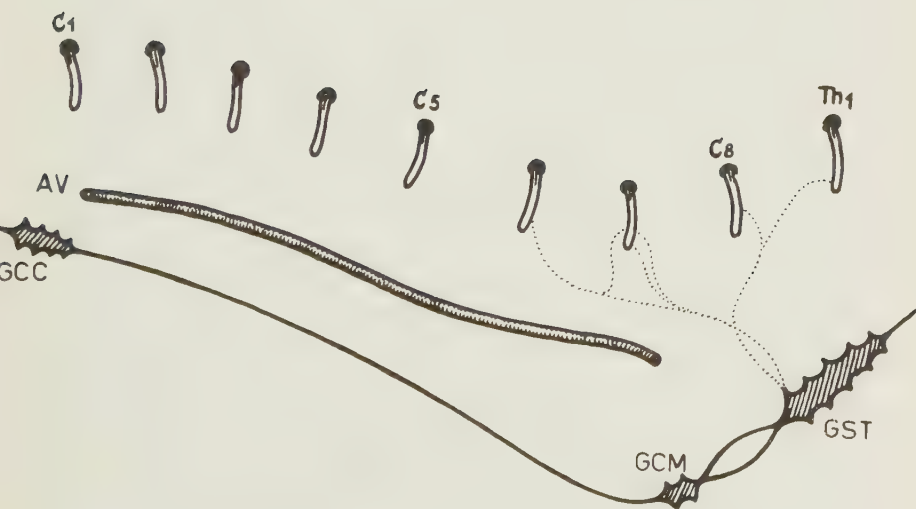
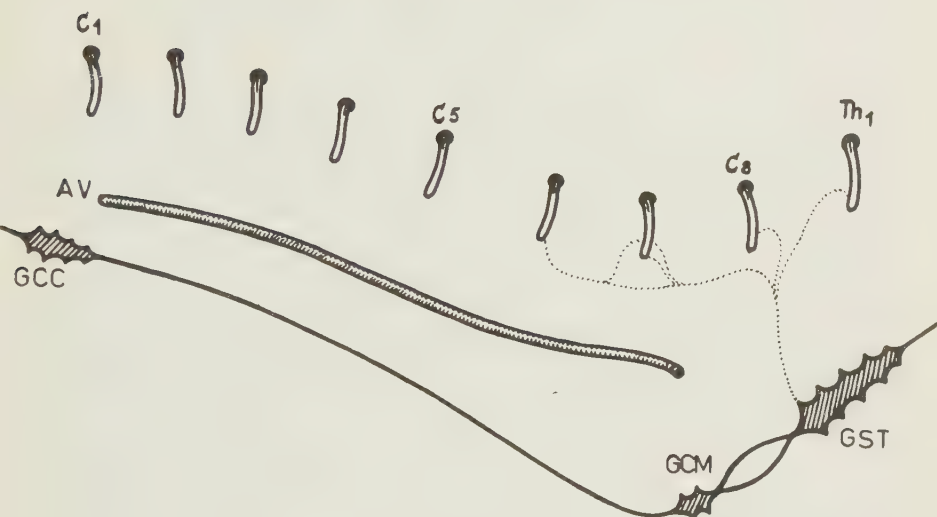
Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich der Katze



Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich der Katze



Verlauf der präparatorisch dargestellten postganglionären
Rami communicantes im Halsbereich der Katze



IV. BESPRECHUNG

Die mitgeteilten Untersuchungsergebnisse zeigen einen deutlichen Unterschied hinsichtlich der postganglionär sympathischen Versorgung der Halsnerven bei Wiederkäuer und Fleischfresser. Während für den Wiederkäuer eine solche Versorgung vom Ganglion stellatum ausgehend für alle Halsnerven mit Ausnahme des ersten eindeutig nachgewiesen werden konnte, war dies für den Fleischfresser nur für den sechsten, siebenten und achten Halsnerven möglich. Dennoch muß auch für alle übrigen Halsnerven eine postganglionär sympathische Bahn angenommen werden. Dabei bleibt unklar, von welchem Ganglion aus und auf welchem Wege der zweite bis fünfte Halsnerv beim Fleischfresser die notwendigen sympathischen Fasern beziehen soll. Wenn nach der Mitteilung von SCHREIBER (1958) für das Rind die Versorgung des ersten und zweiten Halsnerven über einen Ramus communicans griseus bipartitus gesichert zu sein scheint, so bleibt immerhin die Möglichkeit offen, daß bei den vorliegenden Untersuchungen bei nicht erwachsenen Rindern und bei Schafen solche Verbindungen lediglich aufgrund ihrer Feinheit makroskopisch präparatorisch nicht dargestellt werden konnten. Daß auch die histologische Untersuchung das Ergebnis nicht eindeutig sichern konnte, hat seine Ursache in der notwendigen histologischen Technik. Als Nervus vertebralis ist in jedem Fall nur der Sammelstamm postganglionärer Fasern zu betrachten, der zur Abgabe von Fasern an die Halsnerven im Canalis transversarius der Halswirbelsäule verläuft. Der achte Halsnerv wird mithin in keinem Fall vom Nervus vertebralis aus versorgt, sondern gemeinsam mit dem ersten Brustnerven über einen eigenen Ramus communicans griseus bipartitus. Die übrigen Halsnerven werden, soweit der Nachweis gesichert werden konnte (siehe oben), von einem einheitlichen Sammelstamm aus versorgt, der in Begleitung von Arteria und Vena vertebralis im Querfortsatzkanal verläuft, von hier aus seine Zweige an die Halsnerven abgibt und folglich als Nervus vertebralis bezeichnet werden muß. Dabei kann aus der Verlaufsrichtung der Zweige und der Art ihres Eintrittes in die Halsnerven geschlossen werden, daß sie in Form zweigeteilter Ästchen jeweils den gleichzähligen und vorangehenden Segmentalnerven nach Art von Rami communicantis bipartiti versorgen. Diese gehen jedoch stets aus einem echten Nervus vertebralis hervor. Nachdem die histologische Untersuchung des Inhaltes des Querfortsatzkanals der ersten fünf Halswirbel beim Fleisch-

fresser einen Nervenstamm von der für einen Nervus vertebralis notwendigen Stärke nicht hat erkennen lassen, muß angenommen werden, daß hier die Versorgung der Halsnerven mit sympathischen Fasern nicht vom Nervus vertebralis ausgeht. Sie wird demnach über Rami communicantes bipartiti von den kranialen Anteilen des Halsgrenzstranges aus zu erwarten sein, wie dies auch für die ersten zwei Segmente beim Wiederkäuer der Fall ist.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde die topographische Situation des Halsabschnittes des Sympathikus, insbesondere mit Hinblick auf die Versorgung der segmentalen Halsnerven mit postganglionär sympathischen Fasern bei Kind, Schaf, Hund und Katze makroskopisch präparatorisch untersucht. Die Versorgung des letzten Hals- und ersten Brustnerven über einen vom Ganglion stellatum ausgehenden Ramus communicans griseus bipartitus konnte bei allen untersuchten Tieren gesichert werden. Bei den Wiederkäuern wurde ein Nervus vertebralis in Begleitung der Arteria und Vena vertebralis vom sechsten bis zweiten Halswirbel aufsteigend regelmäßig beobachtet. Von diesem Stamm gehen jeweils feine Zweige an die Halsnerven. Die Versorgung des ersten Halsnerven konnte präparatorisch nicht nachgewiesen werden, sie wird jedoch vom oberen Halsganglion ausgehend erwartet. Bei den Fleischfressern war der Nervus vertebralis regelmäßig in seinem Verlauf im Canalis transversarius nur bis zum sechsten Halssegment zu verfolgen. Auch hier wird eine postganglionär sympathische Versorgung der ersten fünf Halsnerven von den kranialen Abschnitten des Halssympathikus aus erwartet, keinesfalls jedoch über den Nervus vertebralis.

VI. SCHRIFTTUM

- BENNINGHOFF-GOERTTLER: Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
Verlag Urban u. Schwarzenberg,
München - Berlin 1960.
- BRAUS-ELZE: Anatomie des Menschen,
Band III. Springer-Verlag, Berlin 1960.
- BROCK, A.Y.: Über den Bau des sympathischen Nerven-
systems der Säugetiere.
Morphol. Jahrb. 37/38, 202 und 532 (1908).
- BUES, E.: Gezielte Grenzstrangresektion, Höhendagnostik
des Sympathikus Grenzstranges und ihre chi-
rurgische Bedeutung.
Chirurg 25, 443 (1954).
- CLARA, M.: Das Nervensystem des Menschen.
Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig 1959.
- ELLENBERGER-BAUM: Handbuch der vergleichenden Anatomie der
Haustiere.
Springer-Verlag, Berlin 1943.
- FAWORSKY, B.A.: Zur Frage über die Architektonik des sym-
pathischen Grenzstranges.
Anat.Anz. 90, 177 (1940).
- HIRT, A.: Die vergleichende Anatomie des sympathischen
Nervensystems. In: Handbuch der vergleichen-
den Anatomie der Wirbeltiere 2, I, 685,
Berlin - Wien 1934.
- MEYER, E.R.: Zur Frage der Neurosekretion sympathischer
Ganglien nach Untersuchungen des Ganglion
stellatum bei Tier und Mensch.
Beitr. pathol. Anat. III, 372 (1951).

- SCHREIBER, J.: Das Ganglion cervicale superius von Bos taurus. Ein Beitrag zur Kenntnis der Pars cephalica et cervicalis systematis autonomici der Ruminantier. Morphol. Jahrb. 99, 821 - 837 (1958).
- SISSON-GROSSMANN: The Anatomy of the Domestic Animals. Verlag W.B. Saunders, Philadelphia und London 1956.
- WRETE, M.: Beiträge zur Kenntnis der Anatomie des Hals-sympathicus beim Kaninchen. Zeitschr. mikrosk.-anat.Forsch. 49, 317-332 (1941).

Herrn Professor Dr. H. Grau danke ich
an dieser Stelle für die freundliche Über-
lassung des Themas.

Ferner gilt mein Dank Herrn Universitätsdozent
Dr. P. Walter für seine bereitwillige Unter-
stützung bei der Anfertigung der Arbeit.

LEBENS LAUF

Am 27. Mai 1930 wurde ich, Edwin Howard Silverman, als Sohn des Kaufmanns Philip Silverman und dessen Ehefrau Lillian geb. Berkowitz in New York geboren.

Nach sechs Jahren Public School in New York (1936 - 1942) besuchte ich drei Jahre die Montauk High School in New York und im Folgenden drei Jahre lang die New Utrecht High School in New York und legte im Februar 1949 das Schlußexamen ab.

1953, nachdem ich zwei Jahre lang in der amerikanischen Armee gedient hatte, begann ich zu arbeiten, wobei ich jedoch während dieser Zeit die Abendkurse der New York University besuchte. 1954 immatrikulierte ich mich in diese zur Vorbereitung für ein tierärztliches Studium als ordentlicher Studierender, bis ich mich dann im Oktober 1957 in die Tierärztliche Fakultät der Universität München einschrieb, wo ich im April 1963 mein Studium mit dem Staatsexamen abschloß.

